３学年　休校中の**追加課題**（数学）5/13 提示分　　３年(　　)組(　　)番　名前(　　)

①プリントに直接解くこと。**答えのみは不可**。②課題は前回の分と合わせて**次回の登校日に提出**すること。
③課題の提出については、数学Ａの１学期の成績に加味する。

1 $g(x)=2x^2-4x+3$ のとき，$g(4)$，$g(-3)$，$g\left(\frac{1}{2}\right)$，$g(1-a)$ の値を求めよ。

2 次の関数の値域を求めよ。また，関数の最大値，最小値も求めよ。

(1)　$y=-3x+1$　$(-1\leqq x\leqq 2)$　　(2)　$y=-2x^2$　$(-1<x<1)$

3 次の条件を満たすように，定数 a，b の値を定めよ。

(1)　1 次関数 $y=ax+b$ のグラフが 2 点 $(-2,\ 2)$，$(4,\ -1)$ を通る。

(2)　関数 $y=ax+b$ の定義域が $-3\leqq x\leqq 1$ のとき，値域が $-1\leqq y\leqq 3$ である。ただし，$a>0$ とする。

4 次の 2 次関数のグラフをかけ。また，その頂点と軸を求めよ。

(1)　$y=2x^2-2$　　(2)　$y=-(x+1)^2$

(3)　$y=2(x-1)^2+1$　　(4)　$y=2x^2+8x+5$

(5)　$y=-3x^2+6x-2$

5 放物線 $y=-x^2+2x$ を平行移動して，次の放物線に重ねるには，どのように平行移動すればよいか。

(1)　$y=-x^2+5x-4$　　(2)　$y=-x^2-2x-3$

6 放物線 $y=2x^2-3x+2$ …… ① の頂点の座標を求めよ。また，放物線 ① を x 軸方向に1，y 軸方向に -4 だけ平行移動したとき，移動後の放物線の方程式を求めよ。

7 次の 2 次関数に最大値，最小値があれば，それを求めよ。

(1)　$y=2x^2-1$　　(2)　$y=-2(x+1)^2+5$

(3)　$y=-x^2+5x-2$　　(4)　$y=x^2-2x-3$ $(-4\leqq x\leqq 0)$

(5)　$y=2x^2-4x-6$ $(0\leqq x\leqq 3)$　　(6)　$y=-x^2-4x+1$ $(0\leqq x\leqq 2)$

8 関数 $f(x)=-x^2+4x+c$ $(-4\leqq x\leqq 4)$ の最小値が -50 であるように，定数 c の値を定めよ。

9 直角を挟む2辺の長さの和が16である直角三角形の面積が最大になるのはどんな形のときか。また，その最大値を求めよ。

10 そのグラフが，次のような放物線となる2次関数を求めよ。

(1) 頂点が点(2，−3)で，点(3，−1)を通る放物線

(2) 軸が直線 $x=4$ で，2点(2，1)，(5，−2)を通る放物線

11 次の条件を満たす2次関数を求めよ。

(1) $x=3$ で最大値1をとり，$x=5$ のとき $y=-1$ となる。

(2) $x=-2$ で最小となり，そのグラフが2点(−1，2)，(0，11)を通る。

12 グラフが3点(−1，0)，(3，0)，(1，8)を通るような2次関数を求めよ。

13 次の2次方程式を解け。

(1) $x^2+x-56=0$　(2) $9x^2+6x+1=0$　(3) $4x^2+8x-21=0$

(4) $6x^2-7x-3=0$　(5) $x^2+x-11=0$　(6) $3x^2-5x+1=0$

(7) $x^2+6x+4=0$　(8) $x^2+\frac{1}{4}x-\frac{1}{8}=0$

14 x の2次方程式 $x^2+3x+m-1=0$ について，次の問いに答えよ。

(1) 重解をもつとき，定数 m の値を求めよ。また，そのときの重解を求めよ。

(2) 実数解をもたないとき，定数 m の値の範囲を求めよ。

15 次の2次関数のグラフと x 軸の共有点の座標を求めよ。

(1) $y=x^2+7x-18$　(2) $y=3x^2+8x+2$　(3) $y=x^2-6x+2$

(4) $y=-6x^2-5x+6$　(5) $y=9x^2-24x+16$

３学年　休校中の**追加課題**（数学）5/13 提示分 解答　　３年(　　)組(　　)番　名前(　　)

①丸付けをし、間違えた問題はきちんと直すこと。**答えのみは不可**。②課題は前回の分と合わせて**次回の登校日 に提出**すること。

1　$g(4)=2\cdot4^2-4\cdot4+3=32-16+3=19$

$g(-3)=2(-3)^2-4(-3)+3=18+12+3=33$

$g\left(\frac{1}{2}\right)=2\left(\frac{1}{2}\right)^2-4\cdot\frac{1}{2}+3=\frac{1}{2}-2+3=\frac{3}{2}$

$g(1-a)=2(1-a)^2-4(1-a)+3=2(1-2a+a^2)-4+4a+3$

$=2a^2+1$

2　(1)　1 次関数 $y=-3x+1$ のグラフは，

傾きが -3，y 切片が 1 の直線で

$x=-1$ のとき　$y=4$

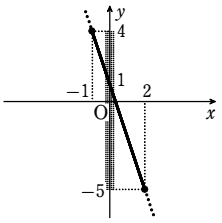
$x=2$　のとき　$y=-5$

よって，この関数のグラフは，図の実線部分のようになるから，値域は

$-5\leqq y\leqq 4$

また　$x=-1$ のとき最大値 4，

$x=2$　のとき最小値 -5



(2)　2 次関数 $y=-2x^2$ のグラフは，

原点を頂点とする下に開いた放物線で

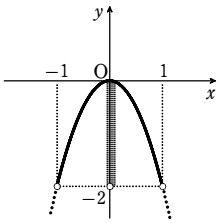
$x=-1$ のとき　$y=-2$

$x=1$　のとき　$y=-2$

よって，この関数のグラフは，図の実線部分のようになるから，値域は

$-2<y\leqq 0$

また　$x=0$ のとき最大値 0，最小値はない。



3　(1)　グラフが 2 点 $(-2,\ 2)$，$(4,\ -1)$ を通るから

$-2a+b=2$ …… ①，　$4a+b=-1$ …… ②

①−② から　$-6a=3$　　よって　$a=-\frac{1}{2}$

$a=-\frac{1}{2}$ を ① に代入して　$-2\left(-\frac{1}{2}\right)+b=2$

これを解いて　$b=1$

(2)　$a>0$ であるから，この関数は x の値が増加すると，y の値は増加する。

よって　$x=-3$ のとき　$y=-1$，

$x=1$　のとき　$y=3$

ゆえに　$-3a+b=-1$ …… ①，

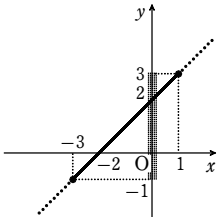
$a+b=3$ …… ②

①−② から　$-4a=-4$

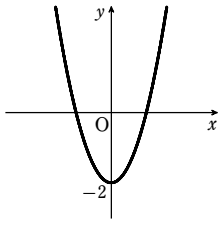
よって　$a=1$　　これは $a>0$ を満たす。

$a=1$ を ② に代入して　$1+b=3$

よって　$b=2$



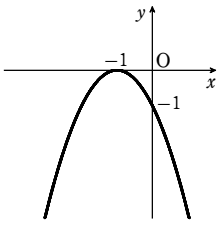
4　(1)



頂点は　点 $(0,\ -2)$

軸は　直線 $x=0$（y 軸）

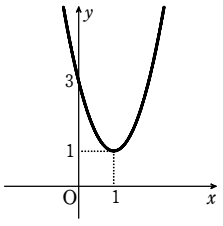
(2)



頂点は　点 $(-1,\ 0)$

軸は　直線 $x=-1$

(3)



頂点は　点 $(1,\ 1)$

軸は　直線 $x=1$

(4)　$y=2(x^2+4x)+5$

$=2(x^2+4x+2^2-2^2)+5$

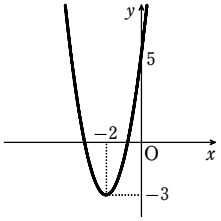
$=2(x^2+4x+2^2)-2\cdot2^2+5$

$=2(x+2)^2-3$

よって，グラフは図のような下に凸の放物線である。

また，頂点は　点 $(-2,\ -3)$

軸は　直線 $x=-2$



(5)　$y=-3(x^2-2x)-2$

$=-3(x^2-2x+1^2-1^2)-2$

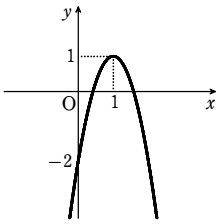
$=-3(x^2-2x+1^2)+3\cdot1^2-2$

$=-3(x-1)^2+1$

よって，グラフは図のような上に凸の放物線である。

また，頂点は　点 $(1,\ 1)$

軸は　直線 $x=1$



5　$y=-x^2+2x$ を変形すると

$y=-(x^2-2x)=-(x^2-2x+1^2-1^2)=-(x^2-2x+1^2)+1^2$

$=-(x-1)^2+1$

よって，放物線 $y=-x^2+2x$ の頂点は　点 $(1,\ 1)$

(1)　$y=-x^2+5x-4$ を変形すると

$y=-(x^2-5x)-4$

$=-\left\{x^2-5x+\left(\frac{5}{2}\right)^2-\left(\frac{5}{2}\right)^2\right\}-4$

$=-\left\{x^2-5x+\left(\frac{5}{2}\right)^2\right\}+\left(\frac{5}{2}\right)^2-4$

$=-\left(x-\frac{5}{2}\right)^2+\frac{9}{4}$

よって，頂点は点 $(1,\ 1)$ から点 $\left(\frac{5}{2},\ \frac{9}{4}\right)$ に移動する。

$\frac{5}{2}-1=\frac{3}{2}$，$\frac{9}{4}-1=\frac{5}{4}$ であるから，x 軸方向に $\frac{3}{2}$，y 軸方向に $\frac{5}{4}$ だけ平行移動すればよい。

(2)　$y=-x^2-2x-3$ を変形すると

$y=-(x^2+2x)-3$

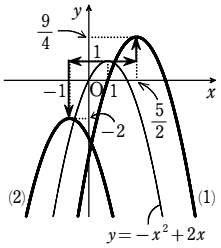
$=-(x^2+2x+1^2-1^2)-3$

$=-(x^2+2x+1^2)+1^2-3$

$=-(x+1)^2-2$

よって，頂点は点 $(1,\ 1)$ から点 $(-1,\ -2)$ に移動する。

$-1-1=-2$，$-2-1=-3$ であるから，x 軸方向に -2，y 軸方向に -3 だけ平行移動すればよい。



6　$y=2x^2-3x+2=2\left(x^2-\frac{3}{2}x\right)+2$

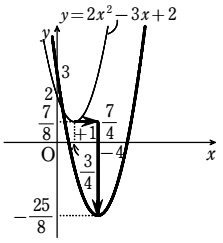
$=2\left\{x^2-\frac{3}{2}x+\left(\frac{3}{4}\right)^2-\left(\frac{3}{4}\right)^2\right\}+2$

$=2\left\{x^2-\frac{3}{2}x+\left(\frac{3}{4}\right)^2\right\}-2\cdot\frac{9}{16}+2$

$=2\left(x-\frac{3}{4}\right)^2+\frac{7}{8}$

よって，放物線 $y=2x^2-3x+2$ の頂点の座標は

$\left(\frac{3}{4},\ \frac{7}{8}\right)$ である。



平行移動により，この点は　点 $\left(\frac{3}{4}+1,\ \frac{7}{8}-4\right)$

すなわち，点 $\left(\frac{7}{4},\ -\frac{25}{8}\right)$ に移動するから，求める方程式は

$y=2\left(x-\frac{7}{4}\right)^2-\frac{25}{8}$　［$y=2x^2-7x+3$ でもよい］

別解　$y=2x^2-3x+2$ の x を $x-1$，y を $y-(-4)$ でおき換えて

$y-(-4)=2(x-1)^2-3(x-1)+2$

したがって　$y=2x^2-7x+3$

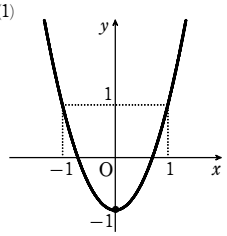
7　(1)　グラフは，図のようになる。

よって，y は $x=0$ のとき最小値 -1 をとり，最大値はない。

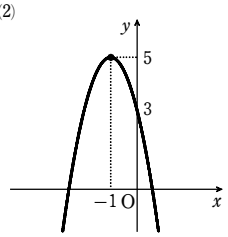
(2)　グラフは，図のようになる。

よって，y は $x=-1$ のとき最大値 5 をとり，最小値はない。

(1)



(2)



(3) $y=-x^2+5x-2$

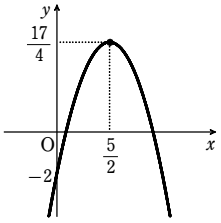
$=-(x^2-5x)-2$

$=-\left\{x^2-5x+\left(\frac{5}{2}\right)^2-\left(\frac{5}{2}\right)^2\right\}-2$

$=-\left\{x^2-5x+\left(\frac{5}{2}\right)^2\right\}+\left(\frac{5}{2}\right)^2-2$

$=-\left(x-\frac{5}{2}\right)^2+\frac{17}{4}$

ゆえに，グラフは右図のようになる。



よって，$x=\frac{5}{2}$ のとき最大値 $\frac{17}{4}$ をとる。

最小値はない。

(4) $y=x^2-2x-3$

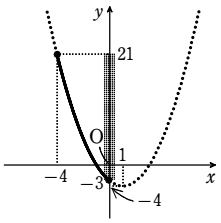
$=(x^2-2x)-3$

$=(x^2-2x+1^2-1^2)-3$

$=(x^2-2x+1^2)-1^2-3$

$=(x-1)^2-4$

この関数のグラフは，右の図の実線部分である。



よって，値域は $-3\leqq y\leqq 21$

したがって $x=-4$ のとき最大値 21，

$x=0$ のとき最小値 -3

(5) $y=2x^2-4x-6$

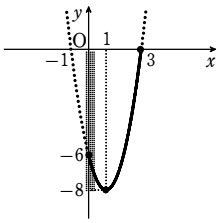
$=2(x^2-2x)-6$

$=2(x^2-2x+1^2-1^2)-6$

$=2(x^2-2x+1^2)-2\cdot 1^2-6$

$=2(x-1)^2-8$

この関数のグラフは，右の図の実線部分である。



よって，値域は $-8\leqq y\leqq 0$

したがって $x=3$ のとき最大値 0，

$x=1$ のとき最小値 -8

(6) $y=-x^2-4x+1$

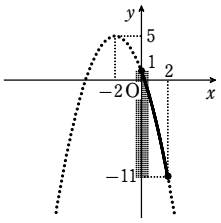
$=-(x^2+4x)+1$

$=-(x^2+4x+2^2-2^2)+1$

$=-(x^2+4x+2^2)+2^2+1$

$=-(x+2)^2+5$

この関数のグラフは，右の図の実線部分である。



よって，値域は $-11\leqq y\leqq 1$

したがって $x=0$ のとき最大値 1，

$x=2$ のとき最小値 -11

8 $f(x)=-(x^2-4x)+c$

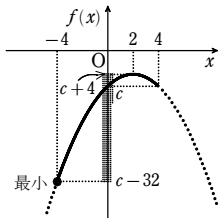
$=-(x^2-4x+2^2-2^2)+c$

$=-(x-2)^2+c+4$

よって，与えられた関数のグラフは，右図の実線部分であり，この関数は $x=-4$ のとき最小値

$f(-4)=-(-4)^2+4(-4)+c=c-32$

をとる。



最小値が -50 となるための条件は $c-32=-50$

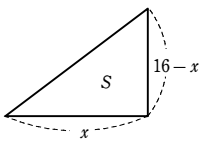
よって $c=-18$

9 直角を挟む 2 辺のうち一方の長さを x とすると，他方の長さは $16-x$ で表される。

辺の長さは正の数であるから

$x>0$ かつ $16-x>0$

すなわち $0<x<16$



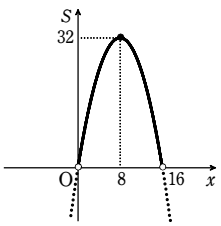
直角三角形の面積を S とすると

$S=\frac{1}{2}x(16-x)=-\frac{1}{2}(x^2-16x)$

$=-\frac{1}{2}(x^2-16x+8^2-8^2)$

$=-\frac{1}{2}(x^2-16x+8^2)+\frac{1}{2}\cdot 64$

$=-\frac{1}{2}(x-8)^2+32$



$0<x<16$ の範囲において，S は $x=8$ のとき最大値 32 をとる。

このとき，他の辺の長さ $16-x$ も 8 である。

よって，直角二等辺三角形のとき，面積は最大となり，その最大値は 32 である。

10 (1) 頂点が点 $(2,\ -3)$ であるから，求める 2 次関数は

$y=a(x-2)^2-3$

とおける。

このグラフが点 $(3,\ -1)$ を通るから $-1=a(3-2)^2-3$

したがって $a=2$

よって $y=2(x-2)^2-3$ [$y=2x^2-8x+5$ でもよい]

(2) 軸が直線 $x=4$ であるから，求める 2 次関数は

$y=a(x-4)^2+q$

とおける。

このグラフが 2 点 $(2,\ 1)$，$(5,\ -2)$ を通るから

$1=a(2-4)^2+q$, $-2=a(5-4)^2+q$

整理して $4a+q=1$ …… ①, $a+q=-2$ …… ②

①−② から $3a=3$ よって $a=1$

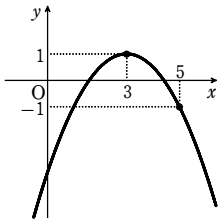
$a=1$ を ② に代入して $1+q=-2$ よって $q=-3$

したがって $y=(x-4)^2-3$ [$y=x^2-8x+13$ でもよい]

11 (1) $x=3$ で最大値 1 をとるから，求める 2 次関数は

$y=a(x-3)^2+1$ $(a<0)$

とおける。



$x=5$ のとき $y=-1$ であるから

$-1=a(5-3)^2+1$

したがって $a=-\frac{1}{2}$

これは $a<0$ を満たす。

よって $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2+1$

$\left[y=-\frac{1}{2}x^2+3x-\frac{7}{2}\text{ でもよい}\right]$

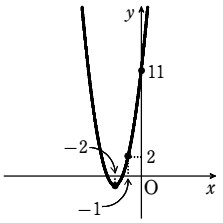
(2) $x=-2$ で最小となるから，求める 2 次関数は

$y=a(x+2)^2+q$ $(a>0)$

とおける。このグラフが 2 点 $(-1,\ 2)$，$(0,\ 11)$ を通るから

$2=a(-1+2)^2+q$,

$11=a(0+2)^2+q$



整理すると $a+q=2$ …… ①

$4a+q=11$ …… ②

②−① から $3a=9$ よって $a=3$

これは $a>0$ を満たす。

$a=3$ を ① に代入して $3+q=2$ よって $q=-1$

よって $y=3(x+2)^2-1$ [$y=3x^2+12x+11$ でもよい]

12 求める 2 次関数を $y=ax^2+bx+c$ とおく。

このグラフは 3 点 $(-1,\ 0)$，$(3,\ 0)$，$(1,\ 8)$ を通るから

$\begin{cases}0=a(-1)^2+b(-1)+c\\0=a\cdot 3^2+b\cdot 3+c\\8=a\cdot 1^2+b\cdot 1+c\end{cases}$ ゆえに $\begin{cases}a-b+c=0 & \cdots\cdots ①\\9a+3b+c=0 & \cdots\cdots ②\\a+b+c=8 & \cdots\cdots ③\end{cases}$

③−① から $2b=8$ よって $b=4$

$b=4$ を ①，② に代入して $a-4+c=0$, $9a+3\cdot 4+c=0$

すなわち $a+c=4$ …… ④, $9a+c=-12$ …… ⑤

⑤−④ から $8a=-16$ よって $a=-2$

$a=-2$ を ④ に代入して $-2+c=4$

これを解いて $c=6$

したがって $y=-2x^2+4x+6$

別解 グラフが x 軸と 2 点 $(-1,\ 0)$，$(3,\ 0)$ で交わるから，求める 2 次関数は

$y=a(x+1)(x-3)$ とおける。

このグラフが点 $(1,\ 8)$ を通るから $8=a(1+1)(1-3)$

ゆえに $-4a=8$ よって $a=-2$

したがって $y=-2(x+1)(x-3)$ [$y=-2x^2+4x+6$ でもよい]

13 (1) 左辺を因数分解して $(x-7)(x+8)=0$

よって $x-7=0$ または $x+8=0$

したがって $x=7,\ -8$

(2) 左辺を因数分解して $(3x+1)^2=0$

よって $3x+1=0$

したがって $x=-\frac{1}{3}$

(3) 左辺を因数分解して $(2x-3)(2x+7)=0$

よって $2x-3=0$ または $2x+7=0$

したがって $x=\frac{3}{2},\ -\frac{7}{2}$

(4) 左辺を因数分解して　$(2x-3)(3x+1)=0$

よって　$2x-3=0$　または　$3x+1=0$

したがって　$x=\frac{3}{2},\ -\frac{1}{3}$

(5) $x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\cdot1\cdot(-11)}}{2\cdot1}=\frac{-1\pm\sqrt{45}}{2}=\frac{-1\pm3\sqrt{5}}{2}$

(6) $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\cdot3\cdot1}}{2\cdot3}=\frac{5\pm\sqrt{13}}{6}$

(7) $x^2+2\cdot3x+4=0$ であるから

$$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-1\cdot4}}{1}=-3\pm\sqrt{5}$$

(8) 方程式の両辺に 8 を掛けて　$8x^2+2x-1=0$

$8x^2+2\cdot1\cdot x-1=0$ であるから

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-8\cdot(-1)}}{8}=\frac{-1\pm\sqrt{9}}{8}=\frac{-1\pm3}{8}$$

したがって　$x=\frac{-1+3}{8}$　または　$x=\frac{-1-3}{8}$

すなわち　$x=\frac{1}{4},\ -\frac{1}{2}$

14 与えられた 2 次方程式の判別式を D とすると

$$D=3^2-4\cdot1\cdot(m-1)=-4m+13$$

(1) 重解をもつための条件は　$D=0$

よって　$-4m+13=0$　したがって　$m=\frac{13}{4}$

$m=\frac{13}{4}$ のとき，方程式は　$x^2+3x+\frac{13}{4}-1=0$

すなわち　$4x^2+12x+9=0$

ゆえに　$(2x+3)^2=0$　重解は　$x=-\frac{3}{2}$

(2) 実数解をもたないための条件は　$D<0$

よって　$-4m+13<0$　したがって　$m>\frac{13}{4}$

15 (1) $y=0$ とおくと　$x^2+7x-18=0$

左辺を因数分解して　$(x-2)(x+9)=0$

したがって　$x=2,\ -9$

共有点の座標は　$(2,\ 0),\ (-9,\ 0)$

(2) $y=0$ とおくと　$3x^2+8x+2=0$

これを解いて　$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-3\cdot2}}{3}=\frac{-4\pm\sqrt{10}}{3}$

共有点の座標は　$\left(\frac{-4+\sqrt{10}}{3},\ 0\right),\ \left(\frac{-4-\sqrt{10}}{3},\ 0\right)$

(3) $y=0$ とおくと　$x^2-6x+2=0$

これを解いて　$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-1\cdot2}}{1}=3\pm\sqrt{7}$

共有点の座標は　$(3+\sqrt{7},\ 0),\ (3-\sqrt{7},\ 0)$

(4) $y=0$ とおくと　$-6x^2-5x+6=0$

両辺に -1 を掛けて　$6x^2+5x-6=0$

左辺を因数分解して　$(2x+3)(3x-2)=0$

したがって　$x=-\frac{3}{2},\ \frac{2}{3}$

共有点の座標は　$\left(-\frac{3}{2},\ 0\right),\ \left(\frac{2}{3},\ 0\right)$

(5) $y=0$ とおくと　$9x^2-24x+16=0$

左辺を因数分解して　$(3x-4)^2=0$

したがって　$x=\frac{4}{3}$

共有点の座標は　$\left(\frac{4}{3},\ 0\right)$